

УДК 621.396.67

ОДНОНАПРАВЛЕННАЯ СВЕРХШИРОКОПОЛОСНАЯ ТОНКОПРОФИЛЬНАЯ ВИБРАТОРНО-ЩЕЛЕВАЯ АНТЕННА

ДУБРОВКА Ф. Ф., ТОЛКАЧЁВ А. В.

*Национальный технический университет Украины
«Киевский политехнический институт»,
Украина, Киев, 03056, пр-т Победы 37*

Аннотация. Предложена простая однонаправленная сверхширокополосная вибраторно-щелевая антенна, состоящая из одиночного пластинчатого вибратора, расположенного над экраном и нагруженного на две щели, образованные тремя металлическими пластинами. Представлены результаты численного исследования ее характеристик согласования и излучения методом интегральных уравнений относительно тока и заряда. Оптимизированный вариант антенны имеет тонкий профиль ($0,17\lambda_{\text{max}}$) и в полосе частот 3,2:1 обеспечивает уровень КСВН < 2 при питании фидером 50 Ом, а также практически неизменную форму диаграммы направленности при длинах волн, близких к расстоянию $\lambda/2$ до экрана, чего невозможно получить для вибраторной антенны над экраном. Показано, что такой эффект достигается благодаря синфазному сложению в переднем полупространстве излучений системы вибратор–щели и экрана.

Ключевые слова: вибраторно-щелевая антенна; антенна однонаправленного излучения; сверхширокополосная антенна; тонкопрофильная антенна

ВВЕДЕНИЕ

В настоящее время, в связи с интенсивным развитием систем электромагнитного зондирования и мониторинга электромагнитной обстановки, существует практический интерес к разработке сверхширокополосных (перекрытие по частоте 2:1 и более) однонаправленных антенн линейной поляризации с предельно низким профилем, особенно для бортовых применений. Плоская логопериодическая антенна [1], расположенная над проводящим экраном, потенциально обладает требуемыми свойствами, однако имеет один недостаток — раздвоение диаграммы направленности (ДН), когда электрическое расстояние между экраном и структурой приближается к $0,5\lambda$, где λ — длина волны излучения антенны. Аналогич-

ный эффект имеет место и для широкополосных вибраторных антенн.

Появился ряд публикаций [2–7], посвященных новой сверхширокополосной, тонкопрофильной (порядка $\lambda/8$ на нижнем крае рабочей полосы частот) планарной антенной решетке с линейной поляризацией поля излучения. Она состоит из системы длинных параллельных щелей, возбуждаемых непрерывными ленточными вибраторами [2]. Теоретические исследования такой структуры показали, что она имеет неограниченную полосу, если излучающие щели бесконечно длинные и структура находится в свободном пространстве [4].

Однако наличие экрана, необходимого для практической конструкции, снижает рабочую полосу частот до 4:1 [5], что подтверждается экспериментальными исследованиями [2, 3].